

## Electric circuit for supplying a microcontroller in a motor vehicle

**Publication number:** EP0919439  
**Publication date:** 1999-06-02  
**Inventor:** LOUUART SHEHNAZ (FR); LE GALIC LAN (FR)  
**Applicant:** MAGNETI MARELLI FRANCE (FR)  
**Classification:**  
 - **international:** H02J7/00; H02J7/00; (IPC1-7): B60R16/02  
 - **European:** H02J7/00K1  
**Application number:** EP19980402954 19981126  
**Priority number(s):** FR19970014999 19971128

**Also published as:**  
  
 FR2771692 (A1)  
 EP0919439 (B8)  
 EP0919439 (B1)  
 ES2247667T (T3)  
 DE69831466T (T2)

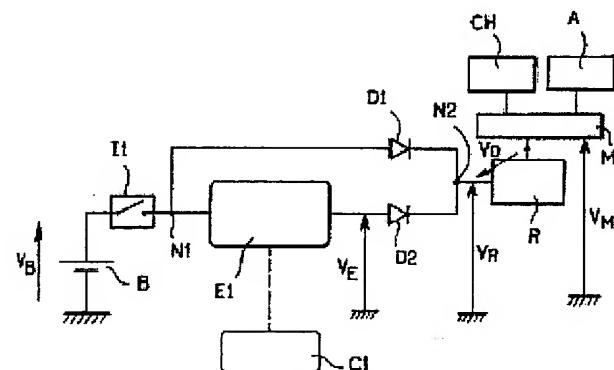
**Cited documents:**

  
 EP0396355  
 EP0453236  
 US5305215  
 EP0744322

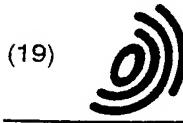
[Report a data error here](#)

### Abstract of EP0919439

The microcontroller (M1) is supplied from the vehicle battery (B) through a voltage step-up circuit (E1) connected between the output of the battery and the input to the microcontroller. A controller (C1) measures the battery voltage (VB) and activates the step-up circuit when the battery voltage is low. The step-up voltage conversion is provided by a switch-mode circuit.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
02.06.1999 Bulletin 1999/22

(51) Int Cl. 6: B60R 16/02

(21) Numéro de dépôt: 98402954.6

(22) Date de dépôt: 26.11.1998

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 28.11.1997 FR 9714999

(71) Demandeur: MAGNETI MARELLI FRANCE  
F-92000 Nanterre (FR)

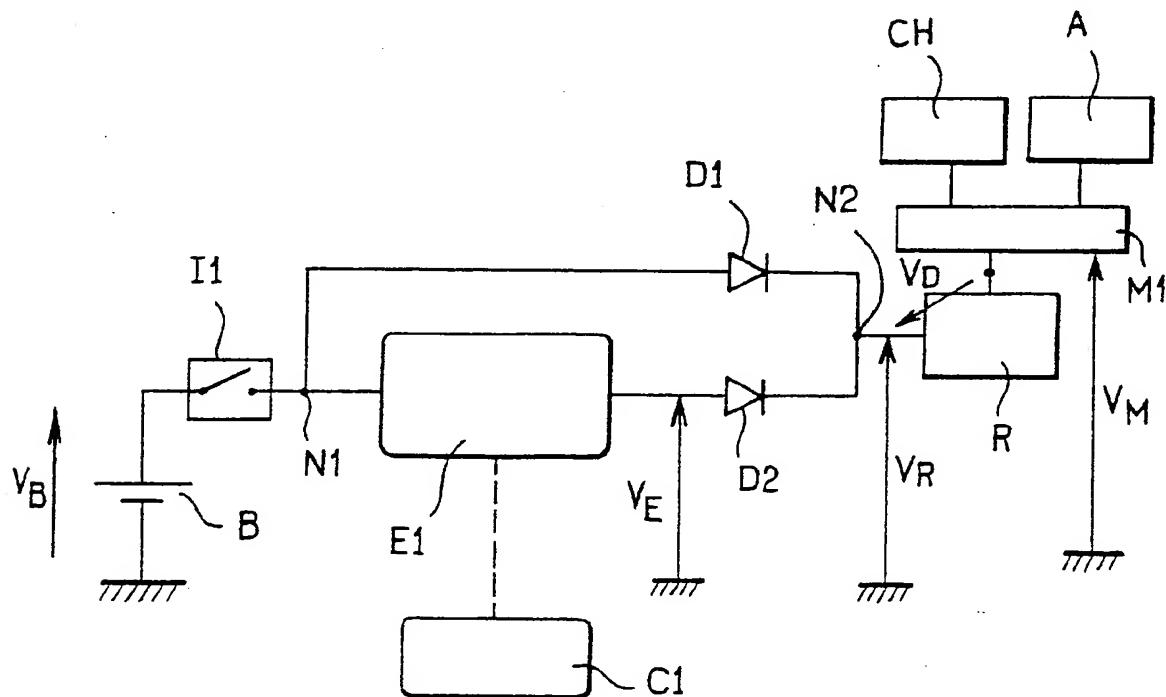
(72) Inventeurs:  
• Louvert, Shehnaz  
92400 Courbevoie (FR)  
• Le Gallic, Lan  
93500 Pantin (FR)

(74) Mandataire: Texier, Christian et al  
Cabinet Regimbeau,  
26, Avenue Kléber  
75116 Paris (FR)

(54) Circuit électrique de véhicule automobile adapté pour l'alimentation d'un microcontrôleur

(57) L'invention concerne un circuit électrique de véhicule automobile comportant une batterie (B) et un microcontrôleur (M1), caractérisé en ce qu'il comporte

un dispositif élévateur de tension (E1) disposé entre une sortie de la batterie (B) et une entrée du microcontrôleur (M1).



## Description

[0001] La présente invention concerne les circuits électriques de véhicules automobiles, et, plus spécifiquement, de tels circuits comportant un microcontrôleur.

[0002] De plus en plus d'organes électroniques sont introduits dans les véhicules automobiles modernes. Par exemple, les tableaux de bord étaient par le passé constitués essentiellement d'organes électromagnétiques, de logos, d'aiguilles et de témoins lumineux. Aujourd'hui les tableaux de bord comportent des calculateurs de bord qui permettent une gestion de l'information et un affichage numérique. Les tableaux de bord modernes fournissent ainsi des informations sur la consommation, l'autonomie, ou plus généralement sur l'état de fonctionnement de divers organes sensibles du véhicule. Les tableaux de bord reçoivent donc des circuits électroniques de plus en plus complexes, et notamment des circuits comportant un ou plusieurs microcontrôleurs ou microprocesseurs.

[0003] De manière habituelle, un contrôleur a pour fonction de déterminer si un alternateur doit ou non charger une ou des batteries, et de débrancher la batterie sur laquelle compte le conducteur du véhicule pour démarrer lorsqu'il s'avère nécessaire de préserver la charge de cette batterie.

[0004] Un contrôleur ou microcontrôleur de tableau de bord peut également avoir pour rôle de réaliser un diagnostic de l'état de fonctionnement de différents organes du véhicule, d'un niveau de charge de batteries ou d'un niveau de remplissage d'huile ou de carburant.

[0005] Les batteries et circuits classiques d'alimentation des contrôleurs ou microcontrôleurs ne sont pas toujours satisfaisants et nécessitent une alimentation stabilisée en tension.

[0006] Un but de la présente invention est de proposer un circuit électrique comportant un contrôleur, dans lequel le contrôleur reste opérationnel pour un plus grand nombre de cas de défaillances de la ou des batteries qui alimentent ce contrôleur.

[0007] Un tel circuit est un circuit électrique de véhicule automobile comportant une batterie et un microcontrôleur, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif élévateur de tension disposé entre une sortie de la batterie et une entrée du microcontrôleur.

[0008] Grâce à cet élévateur de tension, le contrôleur est alimenté avec une tension suffisante à son fonctionnement pour une gamme de tensions en sortie de la ou des batteries qui comprend des valeurs inférieures à une limite basse des tensions d'entrée du contrôleur pour lesquelles il fonctionne.

[0009] D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard de l'unique dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif et sur lequel est représenté un schéma de montage sous forme de blocs fonctionnels d'un circuit d'alimen-

tation de charges d'un véhicule automobile conforme à la présente invention.

[0010] On a représenté sur l'unique figure annexée un circuit conforme à l'invention reliant une batterie B à un ensemble de charges CH d'un véhicule et, en parallèle avec les charges CH, à un dispositif d'affichage A de tableau de bord.

[0011] En parcourant ce circuit à partir de la batterie B jusqu'aux charges CH et au dispositif d'affichage A, on trouve successivement un interrupteur I1, deux branches de circuit en parallèle entre un noeud amont N1 et un noeud aval N2, puis un régulateur de tension R, un microcontrôleur de carte électronique M1, et enfin l'ensemble des charges CH montées en parallèle avec le dispositif d'affichage A.

[0012] Une première des deux branches en parallèle entre le noeud amont N1 et le noeud aval N2 comporte une diode D1 montée passante du noeud amont N1 vers le noeud aval N2. L'autre de ces deux branches comporte successivement, du noeud amont N1 vers le noeud aval N2, un élévateur E1 de tension puis une diode D2 montée passante de l'élévateur de tension E1 vers le noeud N2.

[0013] L'élévateur de tension E1 est commandé par un détecteur C1 de niveau de tension de la batterie B. Le détecteur C1 présente deux positions, l'une stable et l'autre instable, la position instable étant adoptée lorsque le niveau de tension de la batterie B est en dessous d'un seuil donné. Dans la position stable du détecteur C1, l'élévateur de tension E1 ne fonctionne pas et constitue un coupe circuit. En position instable du détecteur C1, l'élévateur de tension E1 est opérationnel.

[0014] Dans cet exemple de réalisation, la batterie B est une batterie délivrant entre ses bornes une tension VB de 12 volts lorsqu'elle est dans un état de charge normal. L'interrupteur I1 est actionné par rotation d'une clef de contact dans un commutateur de démarrage du véhicule, situé à proximité de la position d'un conducteur dans le véhicule.

[0015] Le microcontrôleur M1 est dans ce mode de réalisation préférentiel un microcontrôleur de carte électronique de tableau de bord qui est apte, outre des fonctions habituelles de gestion de la charge et de la décharge de la batterie B, à effectuer un test sur l'état de fonctionnement de différents éléments du véhicule, tels qu'un niveau d'huile, la charge d'une batterie, le fonctionnement ou non de projecteurs, ou un niveau de remplissage d'un réservoir à carburant. En fonction du résultat de ces différents tests, le microcontrôleur M1 commande l'allumage de différentes diodes ou de LEDs de tableau de bord, notamment pour avertir le conducteur dans le cas d'une défaillance d'un élément du véhicule. L'ensemble de ces diodes ou LEDs est symbolisé par un unique bloc fonctionnel référencé A sur la figure unique, et que l'on désigne de manière générale dispositif d'affichage dans la suite.

[0016] Le microcontrôleur M1 n'est apte à fonctionner que lorsqu'il est alimenté avec une tension VM égale à

5 volts.

[0017] Le régulateur R a pour fonction de fournir au microcontrôleur M1 une tension VM sensiblement égale à 5 volts lorsqu'une tension VR en entrée du régulateur est comprise typiquement entre 5 et 12 volts, selon l'état de charge de la batterie B. Plus précisément, la tension VR est égale à la somme de la valeur 5 volts et d'une tension de décalage VD, VD étant égale à VR-VM.

[0018] Dans une variante de l'invention, les charges en aval du régulateur R peuvent varier. Le régulateur R a alors pour fonction supplémentaire de s'adapter à ces variations de charge de manière à fournir une tension VM sensiblement constante quelles que soient les charges à alimenter en aval du régulateur R.

[0019] Le régulateur R est apte à fournir une tension VM constante malgré des fluctuations de la tension VR, mais uniquement lorsque ces fluctuations sont comprises dans une gamme de tensions ne comportant pas de valeurs inférieures à 5 V + VD. VD varie selon le type de régulateur.

[0020] Les charges CH incluent par exemple des charges nécessaires au démarrage du véhicule telles qu'un démarreur électrique ou un dispositif de préchauffage.

[0021] Lorsque la tension VB entre les bornes de la batterie est comprise entre 5 V + VD et 12 volts, le fonctionnement du montage de la figure unique est le suivant.

[0022] Pour démarrer le véhicule, un conducteur ferme l'interrupteur I1 par l'intermédiaire d'un commutateur de démarrage disposé par exemple devant ce conducteur dans le véhicule. La tension VB entre les bornes de la batterie B est transmise par l'intermédiaire de la diode D1 au régulateur R. Le régulateur R transmet à son tour une tension VM sensiblement égale à 5 volts au microcontrôleur M1, qui est alors rendu opérationnel.

[0023] Le microcontrôleur transmet alors une énergie électrique aux charges CH, effectue un ensemble de tests de fonctionnement sur différents organes du véhicule et commande l'affichage sur le tableau de bord des résultat de ces tests grâce au dispositif d'affichage A.

[0024] Dans ce cas, où la batterie B présente une tension entre ses bornes qui est supérieure à 5 V + VD, le détecteur C1 de niveau de tension aux bornes de la batterie B ne détecte pas de tension inférieure à 5 V + VD et donc reste dans sa position stable. L'élévateur de tension E1 reste donc équivalent à un coupe-circuit pendant toute la phase de démarrage.

[0025] Lorsque la batterie B est défaillante, c'est-à-dire lorsqu'elle présente une tension entre ses bornes qui est inférieure à 5 V + VD, le fonctionnement du dispositif représenté sur la figure unique est le suivant.

[0026] Le conducteur ferme l'interrupteur I1 pour démarrer le véhicule. Le détecteur C1 de niveau de tension en sortie de la batterie B détecte une tension inférieure à 5 V + VD et commande la mise en fonctionnement de l'élévateur de tension E1.

[0027] La tension reçue en entrée de l'élévateur de

5 tension E1 est égale à la tension VB entre les bornes de la batterie B. Si cette tension n'est pas trop faible, l'élévateur de tension E1 produit à sa sortie une tension VD supérieure à 5 V + VD qui est transmise par l'intermédiaire de la diode D2 au régulateur R.

[0028] La tension au noeud N2 étant alors supérieure à 5 V + VD tandis que la tension au noeud N1 est inférieure à 5 V + VD, la diode D1 est donc bloquante.

[0029] Le régulateur R est donc en mesure de transmettre une tension égale à 5 volts au microcontrôleur M1, qui entre alors en fonctionnement, effectue un diagnostic de l'état de fonctionnement de différents organes du véhicule, commande l'affichage par le dispositif A des résultats de ce diagnostic sur le tableau de bord et transmet une énergie électrique aux charges CH si la puissance de la batterie le permet.

[0030] Lorsque la batterie B n'est pas en mesure de fournir entre ses bornes une tension VB supérieure à 5 V + VD, mais qu'elle conserve une énergie électrique emmagasinée suffisante pour alimenter l'ensemble microcontrôleur M1 / charges CH / dispositif d'affichage A pendant une durée non négligeable, la mise en marche de l'élévateur E1 permet donc d'alimenter le microcontrôleur M1 avec une tension supérieure à une tension seuil nécessaire à son fonctionnement.

[0031] Les charges CH peuvent inclure un démarreur électrique qui a besoin, pour démarrer le véhicule, d'une quantité d'énergie électrique que la batterie B est apte à fournir, y compris pour des états de charge où la tension entre ses bornes est nettement inférieure à 5 V + VD.

[0032] Dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure unique, la somme des énergies nécessaires d'une part au microcontrôleur pour effectuer un diagnostic sur différents organes du véhicule, et d'autre part au dispositif d'affichage A pour afficher des informations sur le tableau de bord, est inférieure à l'énergie dont ont besoin les charges CH pour fonctionner correctement. Dans certains cas, la batterie B présente un état de décharge particulièrement avancé, de sorte qu'elle n'est pas en mesure de fournir suffisamment d'énergie aux charges CH pour que celles-ci puissent fonctionner correctement, par exemple pour démarrer le véhicule dans le cas où les charges CH comprennent un démarreur ou un dispositif de préchauffage.

Dans ce type de cas elle peut en revanche être en mesure de fournir suffisamment d'énergie pour que le microcontrôleur M1 effectue un test de fonctionnement sur différents organes du véhicule, et pour que ce diagnostic soit affiché au tableau de bord par le dispositif d'affichage A.

[0033] On prévoit alors dans le cadre de l'invention que le circuit soit muni de moyens de diagnostic aptes à identifier de tels états de défaillance de la batterie B de façon à ce que le microcontrôleur M1 alimente alors le dispositif d'affichage A en priorité par rapport aux charges de démarrage CH.

[0034] Ainsi, l'énergie restante stockée dans la batte-

rie B est alors réservée à l'affichage des tests de fonctionnement par le dispositif A, cet affichage étant d'une importance considérable par exemple lorsque la décharge de la batterie a été causée par le dysfonctionnement d'un des organes testés par le microcontrôleur M1. Dans ce cas en effet, le conducteur peut prendre connaissance du dysfonctionnement qui est à l'origine de la décharge de la batterie et remédier à ce dysfonctionnement avant de recharger la batterie, ou éventuellement débrancher un organe consommant de manière anormale une énergie électrique, pour délester la batterie B et permettre le démarrage du véhicule.

[0035] Dans une variante de l'invention non représentée, le microcontrôleur M1 n'est relié à aucune charge de démarrage et n'a qu'une fonction de diagnostic et/ou d'affichage sur le tableau de bord. Selon une autre variante, le microcontrôleur M1 n'a pour seules fonctions que de relier de manière sélective des charges telles que des charges de démarrage au régulateur R ou à tout autre circuit d'alimentation électrique.

[0036] Dans une variante de l'invention, l'élévateur de tension E1 est prévu pour fonctionner de manière permanente. L'élévateur de tension E1 est alors avantageusement conçu pour fournir en sortie une tension régulée proche de la valeur minimale de la tension d'alimentation du microcontrôleur M1. Lorsque la tension VB aux bornes de la batterie B est supérieure à cette valeur minimale, la diode D1 est passante, la tension VR au noeud N2 est égale à la tension VB, donc supérieure à une tension VE en sortie de l'élévateur E1 qui est régulée à la tension minimale. La diode D2 est donc bloquante, aucun courant ne circule à travers l'élévateur de tension E1.

[0037] Dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention, l'élévateur de tension E1 est un générateur de tension à découpage, dont on trouvera un exemple de réalisation dans la demande de brevet français 96 15979 déposée par la demanderesse, et plus spécifiquement un générateur de tension du type à découpage à résonance.

[0038] Un générateur de ce type pourra comprendre un circuit résonant dont un élément peut être court-circuité pour interrompre les oscillations ou libéré pour autoriser ces oscillations, par un interrupteur électronique de type compatible métal-oxyde semi-conducteur CMOS par exemple, commandé par un monostable lui-même piloté par un oscillateur commandé par la tension de sortie de l'élévateur de façon à obtenir un contrôle du rapport durée de fermeture / durée d'ouverture de l'interrupteur CMOS et donc un contrôle du rapport durée des oscillations / durée de blocage des oscillations et ainsi permettre une régulation de la tension de sortie de l'élévateur de tension.

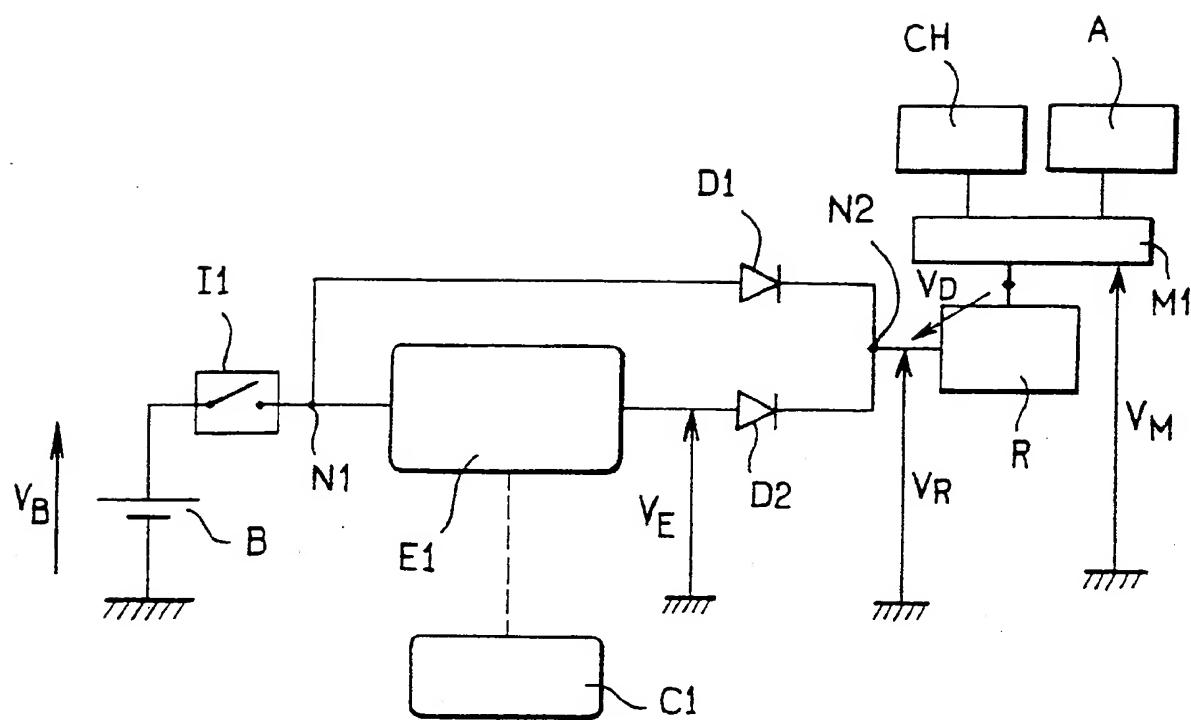
[0039] Un tel générateur sera préférentiellement muni d'un asservissement apte à diminuer les perturbations électromagnétiques émises.

[0040] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, mais

s'étend à toute variante conforme à son esprit.

## Revendications

- 5 1. Circuit électrique de véhicule automobile comportant une batterie (B), un microcontrôleur (M1) et un élévateur de tension (E1) disposé entre une sortie de la batterie (B) et une entrée du microcontrôleur (M1), caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de commande (C1) apte à mesurer la tension (VB) aux bornes de la batterie (B) et à mettre en fonctionnement l'élévateur de tension (E1) en fonction de la tension (VB) mesurée aux bornes de la batterie (B).
- 10 2. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le microcontrôleur (M1) comporte des moyens destinés à tester si certains éléments du véhicule ne présentent pas de défaillances.
- 15 3. Circuit selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'affichage (A) de tableaux de bord aptes à être commandés par le microcontrôleur.
- 20 4. Circuit selon la revendication 2 en combinaison avec la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de diagnostic aptes à identifier des états de défaillance de la batterie de sorte que le microcontrôleur (M1) réserve dans ces états de défaillance l'énergie restante de la batterie (B) à l'affichage des tests de fonctionnement.
- 25 5. Circuit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élévateur de tension (E1) est un générateur de tension à découpage.
- 30 6. Circuit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élévateur de tension (E1) est placé en parallèle avec une branche comportant une diode de transmission directe (D1) montée passante de la batterie (B) vers le microcontrôleur (M1).
- 35 7. Circuit selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élévateur de tension (E1) est monté en série avec une diode (D2) montée passante de la batterie (B) vers le microcontrôleur (M1) et en amont de celle-ci par rapport à un sens allant de la batterie (B) vers le microcontrôleur (M1), l'élévateur de tension (E1) et cette diode (D2) étant sur une branche parallèle à la branche comportant la diode de transmission directe (D1).
- 40 8. Circuit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un régulateur de tension (R) est disposé entre l'élévateur de tension (E1) et le microcontrôleur (M1).





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 98 40 2954

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)						
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée							
A	EP 0 396 355 A (SALPLEX) 7 novembre 1990 * colonne 4, ligne 25 - ligne 42 *	1,2	B60R16/02						
A	EP 0 453 236 A (NIPPONDENSO) 23 octobre 1991 * colonne 3, ligne 11 - ligne 16 *	1,6,7							
A	US 5 305 215 A (BREKKESTRAN ET AL) 19 avril 1994 * colonne 5, ligne 45 - ligne 59 *	1							
A	EP 0 744 322 A (HITACHI) 27 novembre 1996 * colonne 4, ligne 41 - colonne 5, ligne 43 *	1							
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)						
			B60R						
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>BERLIN</td> <td>17 mars 1999</td> <td>Standring, M</td> </tr> </table> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrête-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	BERLIN	17 mars 1999	Standring, M
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur							
BERLIN	17 mars 1999	Standring, M							

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 40 2954

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

17-03-1999

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0396355	A	07-11-1990	GB	2231428 A, B	14-11-1990
			JP	2305298 A	18-12-1990
EP 0453236	A	23-10-1991	JP	2016146 C	19-02-1996
			JP	4000227 A	06-01-1992
			JP	7048934 B	24-05-1995
			DE	69100137 T	30-09-1993
			US	5187382 A	16-02-1993
US 5305215	A	19-04-1994	US	5406483 A	11-04-1995
			US	5526261 A	11-06-1996
EP 744322	A	27-11-1996	JP	9044229 A	14-02-1997
			US	5744874 A	28-04-1998

EPO/ROM/Po460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82